

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—20959

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 J 61/00

識別記号

庁内整理番号  
7113—5C

⑬ 公開 昭和59年(1984)2月2日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 曲管形蛍光ランプ

① 特 願 昭57—130238

② 出 願 昭57(1982)7月28日

⑦ 発 明 者 花田 悌三  
横須賀市船越町1の201の1東  
京芝浦電気株式会社横須賀工場  
内

⑦ 発 明 者 江原博行

横須賀市船越町1の201の1東  
京芝浦電気株式会社横須賀工場  
内

⑧ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社  
川崎市幸区堀川町72番地

⑨ 代 理 人 弁理士 則近憲佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

曲管形蛍光ランプ

2. 特許請求の範囲

(1) 内面に蛍光体被膜を被着され曲折された透光性気密容器と、上記気密容器の端部に封着され電子放射物質を被着された電極構体とを具備し、気密容器内部に易放電気体を封入されてなるものにおいて、上記気密容器内面に被着された蛍光体被膜は気密容器内壁に被着された第1の蛍光体被膜と、上記第1の蛍光体被膜の上に被着された第2の蛍光体被膜との2層からなっており、上記第1の蛍光体被膜の被着量は1cm<sup>2</sup>当り2.5ないし7mg、第2の蛍光体被膜の被着量は1cm<sup>2</sup>当り0.8ないし3mgであることを特徴とする曲管形蛍光ランプ。

(2) 第2の蛍光体被膜の蛍光体は青色発光蛍光体と緑色発光蛍光体と赤色発光蛍光体との混合蛍光体であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の曲管形蛍光ランプ。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は曲管形蛍光ランプに係り、特に蛍光体被膜の蛍光体の構成を変えて高演色性と高光効率を維持できるようにした曲管形蛍光ランプの改良に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

近時省資源、省エネルギー対策として一般照明用白熱電球のソケットに嵌入することのできる電球形蛍光ランプが市販されている。上記電球形蛍光ランプはU字形や立体的なW字形、すなわち較形などに曲折された曲管形蛍光ランプと点灯回路などを透光性グローブに内蔵し、上記透光性グローブに電球ソケットに嵌入できる電球口金が接着されている。上記曲管形蛍光ランプには十分な光量を得るために従来一般に青、緑、赤の3原色狭帯域発光蛍光体を混合した混合蛍光体を使用されていた。従来の上記3原色狭帯域発光蛍光体は、たとえば青色発光蛍光体が〔3Sr<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CaCl<sub>2</sub>/Eu〕蛍光体、緑色発光蛍光体が〔(La, Ce, Tb)PO<sub>4</sub>〕蛍光体、赤色発光蛍光体が〔Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Eu〕蛍光体の

ような蛍光体の混合蛍光体であつて希土類元素が使用されている。したがつて光効率が高く、高演色性のある光を放射するがランプ価格が高価になるという問題があつた。上記ランプ価格を低下させる対策として直管形蛍光ランプについて特公昭53-867号公報で提案された気密容器内壁とその上とに異なる蛍光体を2層に被着させる方法が試験された。この方法は気密容器内壁に従来使用されている希土類元素を含まないアンチモン、マンガ付活ハロリン酸カルシウム蛍光体〔 $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{CaFC}_2/\text{Sb, Mn}$ 〕を被着し、その上に前記3原色発光蛍光体を被着することにより光束、光効率、演色性を低下させずにランプ価格を安価にすることができるが、曲管形蛍光ランプにおいては問題があつた。すなわち、曲管形蛍光ランプの製造は通常の環形蛍光ランプの製造と同様に蛍光体を被着された直管の気密容器を加熱曲成する工程を有しているために蛍光体被膜の剥離が発生しやすく、蛍光体を2層に被着した場合には1層目、すなわち気密容器内壁側のアンチモン、マンガ

付活ハロリン酸カルシウム蛍光体〔 $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{CaFC}_2/\text{Sb, Mn}$ 〕の被膜は剥離しにくいがその上に被着された2層目の3原色狭帯域発光蛍光体の被膜は剥離しやすく、高効率な3原色狭帯域発光蛍光体が剥離すると外観上見苦しいだけでなく光特性が低下し、この2層目の蛍光体被膜の剥離は2層目の蛍光体の被着量が多い程顕著であつた。

#### 〔発明の目的〕

本発明は上記背景技術の問題点に鑑みてなされたもので気密容器内壁側とその内側とに蛍光体を2層に被着しても蛍光体被膜の剥離がなく、したがつて光出力、演色性の低下することがなく、しかも安価な改良された曲管形蛍光ランプを提供することを目的とする。

#### 〔発明の概要〕

本発明は内面に蛍光体被膜を被着され曲折された透光性気密容器と、上記気密容器の端部に封着され電子放射物質を被着された電極構体とを具備し、気密容器内部に易放電気体を封入されてなるものにおいて、上記気密容器内面に被着された蛍

光体被膜は気密容器内壁に被着された第1の蛍光体被膜と、上記第1の蛍光体被膜の上に被着された第2の蛍光体被膜との2層からなつており、上記第1の蛍光体被膜の被着量は $1\text{cm}^2$ 当り2.5ないし7mg、第2の蛍光体被膜の被着量は $1\text{cm}^2$ 当り0.8ないし3mgであることを特徴とする曲管形蛍光ランプである。

#### 〔発明の実施例〕

本発明の詳細について説明する。

本発明者らは内面に蛍光体被膜を被着され曲折された透光性気密容器の端部に電子放射物質を被着された電極構体を封着し、気密容器内部に易放電気体を封入されてなる曲管形蛍光ランプの気密容器内壁に被着される第1の蛍光体としてアンチモン、マンガ付活ハロリン酸カルシウム蛍光体〔 $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2, \text{CaFC}_2/\text{Sb, Mn}$ 〕を使用し、その上に被着される第2の蛍光体として〔 $3\text{Sr}_2(\text{PO}_4)_2\text{CaCl}_2/\text{Eu}$ 〕蛍光体と〔 $(\text{La, Ce, Tb})\text{PO}_4$ 〕蛍光体と〔 $\text{Y}_2\text{O}_3/\text{Eu}$ 〕蛍光体とを発光色の色温度が2800°Kになるように調整した混合蛍光体を使用し気密

容器内径 $1\text{cm}^2$ 当りの被着量を変えて鞍形に曲折された曲管形蛍光ランプ100V15Wを製造し、光出力と平均演色評価数ならびに蛍光体の剥離の発生について試験した。その結果を次表に示した。

以下余白

表

試験番号	第1の蛍光体の被着量 (mg/cm <sup>2</sup> )	第2の蛍光体の被着量 (mg/cm <sup>2</sup> )	光出力 (%)	平均演色評価数 Ra	蛍光体の剥離発生の有無
1	0	4.5	100	85	なし
2	2.3	0.8	98	65	なし
3	2.3	1.0	99	76	なし
4	2.3	3.0	99.8	81	なし
5	2.5	0.7	97	63	なし
6	2.5	0.8	100	73	なし
7	2.5	1.0	100	76	なし
8	2.5	3.0	103.4	82	なし
9	2.5	3.4	103.4	82	ややあり
10	3.5	0.7	97	63	なし
11	3.5	0.8	100.1	73	なし
12	3.5	1.0	100.2	76	なし

表において試験番号1は従来の第2の蛍光体、すなわち3原色狭帯域発光蛍光体のみのもの、試験番号25は従来の第1の蛍光体、すなわち〔3Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, CaFC<sub>2</sub>/Sb, Mn〕蛍光体のみのもので比較用に示してある。光出力は試験番号1の光束を100とした%で示した。

上記表のデータについて本発明者らは詳しく検討した。その結果試験番号1の光出力を維持し、平均演色評価数が特に演色性に問題のない66以上で蛍光体被膜の剥離の発生のないものとしては試験番号6ないし8、11ないし13、15ないし17、19ないし21がその範囲に入ることが判つた。これらのデータについて検討した結果、第1の蛍光体の被着量が2.5 mg/cm<sup>2</sup>より小である試験番号2ないし4は光出力が十分に得られない。また、第1の蛍光体の被着量が7 mg/cm<sup>2</sup>より大きいと第2の蛍光体の被着量が0.8 mg/cm<sup>2</sup>であつても試験番号23のように光出力ならびに平均演色評価数が低下する。試験番号24のように第1の蛍光体の被着量が7 mg/cm<sup>2</sup>より大きくて、第2の

試験番号	第1の蛍光体の被着量 (mg/cm <sup>2</sup> )	第2の蛍光体の被着量 (mg/cm <sup>2</sup> )	光出力 (%)	平均演色評価数 Ra	蛍光体の剥離発生の有無
13	3.5	3.0	103.6	82	なし
14	3.5	4.5	102.8	83	あり
15	6.0	0.8	100.2	73	なし
16	6.0	1.0	100.9	76	なし
17	6.0	3.0	103.2	81	なし
18	7.0	0.7	98	63	なし
19	7.0	0.8	100.3	66	なし
20	7.0	1.0	101.2	74	なし
21	7.0	3.0	103.2	80	なし
22	7.0	3.4	102.5	81	あり
23	7.5	0.8	99	64	なし
24	7.5	3.0	102.5	80	あり
25	8.0	0	90	53	なし

蛍光体の被着量が3 mg/cm<sup>2</sup>のものは光出力ならびに平均演色評価数はよいが第2の蛍光体被膜の剥離が生じる。また第2の蛍光体の被着量が3.4 mg/cm<sup>2</sup>のものは第1の蛍光体の被着量が2.5 mg/cm<sup>2</sup>の試験番号9のものも、7 mg/cm<sup>2</sup>の試験番号22のものも第2の蛍光体被膜の剥離が生じる。さらに第2の蛍光体の被着量が4.5 mg/cm<sup>2</sup>の試験番号14は上記蛍光体被膜の剥離が大きい。第1の蛍光体の被着量が2.5 mg/cm<sup>2</sup>の試験番号5、同じく3.5 mg/cm<sup>2</sup>の試験番号10、さらに7.0 mg/cm<sup>2</sup>の試験番号18は第2の蛍光体の被着量が0.7 mg/cm<sup>2</sup>と少ないために光出力も平均演色評価数も低下する。よつて上記のものは光出力および平均演色評価数ならびに蛍光体被膜の剥離の発生から見て本発明の効果を有せず不可であることが判つた。すなわち第1の蛍光体の被着量は2.5 mg/cm<sup>2</sup>より小さくても、また7 mg/cm<sup>2</sup>より大きくても、さらに第2の蛍光体の被着量は0.8 mg/cm<sup>2</sup>より大きくても好ましくない結果を示した。第2の蛍光体の被着量が3 mg/cm<sup>2</sup>より大きいものは蛍光体被膜の

剥離が生じやすいのみでなく高価な第2の蛍光体の使用量が増加し曲管形蛍光ランプの単価を低下させることができないので本発明の目的に反する。

上記実施例においては第1の蛍光体被膜の蛍光体としてアンチモン、マンガン付活ハロリン酸カルシウム蛍光体を、第2の蛍光体被膜の蛍光体として3原色発光の3種蛍光体を混合した混合蛍光体を使用した例で説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、球形蛍光ランプのように曲率半径の小さい曲管形蛍光ランプに2層に蛍光体被膜を被着する際に適用して光出力の低下がなく蛍光体被膜の剥離のない曲管形蛍光ランプを提供できるのである。

#### 〔発明の効果〕

本発明は、内面に蛍光体被膜を被着され曲折された透光性気密容器と、上記気密容器の端部に封着され電子放射物質を被着された電極構体とを具備し、気密容器内部に易放電気体を封入されてなるものにおいて、上記気密容器内面に被着された蛍光体被膜は気密容器内壁に被着された第1の蛍

光体被膜と、上記第1の蛍光体被膜の上に被着された第2の蛍光体被膜との2層からなっており、上記第1の蛍光体被膜の被着量は $1\text{cm}^2$ 当り2.5ないし7 $\mu\text{g}$ 、第2の蛍光体被膜の被着量は $1\text{cm}^2$ 当り0.8ないし3 $\mu\text{g}$ であることを特徴とする曲管形蛍光ランプであつて、省資源、省エネルギー対策として使用される電球形蛍光ランプなどに適用される曲管形蛍光ランプにおいて高価な3原色狭帯域発光の蛍光体の使用を少なくし、しかも光効率、演色性の低下が小さく、蛍光体の剥離の発生のない改良された曲管形蛍光ランプを提供することができるという効果を有している。

代理人 弁理士 則 近 憲 佑  
(ほか1名)